



ESPCI
Laboratoire PMMH
10 rue Vauquelin, 75231 Paris Cedex 05



Séminaire PMMH

Salle de réunion du PMMH, Campus Jussieu, Bâtiment Cassan A, 1^{er} étage

Vendredi 21 septembre 2018, 11h00-12h00

Marc Durand

MSC, Univ. Denis Diderot

Milieus cellulaires fluides et réseaux : microstructure et propriétés effectives

Les propriétés structurelles (géométrie, topologie, désordre) d'un matériau à l'échelle de ses constituants affectent profondément ses propriétés effectives, telles que sa réponse mécanique ou acoustique. Au cours de ce séminaire, je présenterai diverses études visant à caractériser - de manière exacte ou statistique - les propriétés structurelles et les propriétés mécaniques de deux classes de systèmes en particulier. Dans une première partie, je m'intéresserai aux milieux cellulaires fluides (mousse, émulsion, tissus biologiques,...), lesquels peuvent être vus comme des matériaux granulaires fortement compactés et dont les "grains" (bulles, gouttes, cellules...) sont à la fois très déformables et très peu compressibles. Ces systèmes possèdent un paysage énergétique extrêmement rugueux avec de nombreux minima locaux. Ils sont thermodynamiquement hors-équilibre aux températures usuelles : le passage d'un minimum à l'autre ne peut se faire que par l'injection d'énergie provenant d'une source non thermique (ex : énergie mécanique pour une mousse cisailée, énergie chimique (ATP) pour les cellules biologiques). Ce passage d'un minimum à l'autre s'accompagne de réarrangements locaux de la structure, qui sont à la base du comportement rhéologique riche de ces systèmes. J'étudierai l'influence de deux paramètres clés sur le désordre dans ces structures : la dispersité en taille des domaines cellulaires et l'agitation du système. Dans une seconde partie, je m'intéresserai aux propriétés effectives de structures composées d'objets élancés (poutres ou conduites), qui constituent des modèles pour de très nombreux systèmes artificiels ou naturels. J'étudierai l'importance des contraintes géométriques sur le comportement collectif de réseaux de fibres élastiques pouvant se déformer soit par compression, soit par flexion, et présenterai quelques résultats sur l'optimisation des propriétés mécaniques de ces structures. J'aborderai également la question du couplage entre la formation du réseau tubulaire d'un organisme cellulaire géant (Ph. Polycephalum) et les écoulements le traversant, et générés par la contraction active des tubes.

Prochain séminaire : vendredi 28 septembre 2018, Sara Jabbari

Programme des séminaires : www.pmmh.espci.fr, onglet *Séminaires PMMH*

Contact : Antonin Eddi, Sylvain Patinet, Étienne Reyssat, seminaires@pmmh.espci.fr